

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE





FİZİK 9

ÜNİTE	**ENERJİ**
KONU	- İş,Enerji ve Güç - Mekanik Enerji - Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri - Verim - Enerji Kaynakları

DERSLER CEPTE 5. SAYI

FİZİK 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6639-5

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ

Yazar Ekibi

Ayşe Asude URAL, *Öğretmen*
Cebrail KOÇ, *Öğretmen*
Cemal HAKVERDİ, *Öğretmen*
Çağrı KANİ, *Öğretmen*
Doğan DOĞAN, *Öğretmen*
Ergün ÖLMEZ, *Öğretmen*
Esengül AKKAYA, *Öğretmen*
Fatih YAVUZ, *Öğretmen*
Mehmet CANAN, *Öğretmen*
Mehmet Nuri ÖZ, *Öğretmen*
Metin LEYLAK, *Öğretmen*
R. Hayati ALBAYRAK, *Öğretmen*
Serkan TURHAN, *Öğretmen*
Sermin DEMİRTAŞ, *Öğretmen*
Şerif Ali YAĞCIOĞLU, *Öğretmen*
Şükrü BAHÇEKAPILI, *Öğretmen*
Yasin SANCAR, *Öğretmen*



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Dizgi - Tasarım Ekibi
Ayhan Ercan SEĞMEN, Öğretmen
Çağlayan Volkan YILDIZ, Öğretmen
Esengül AKKAYA, Öğretmen
Fatih DEMİRALAY, Öğretmen



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

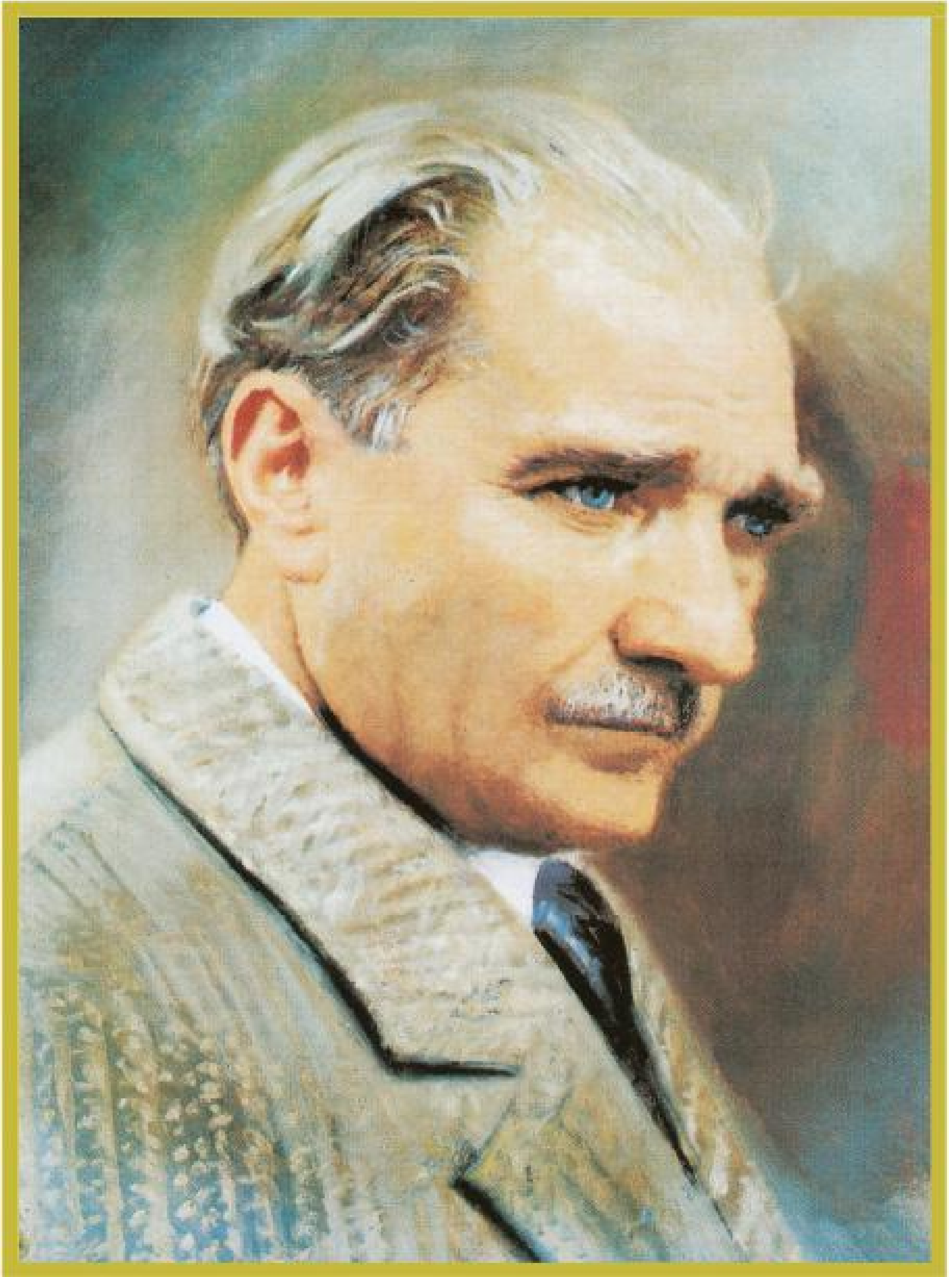
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında “Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım” gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

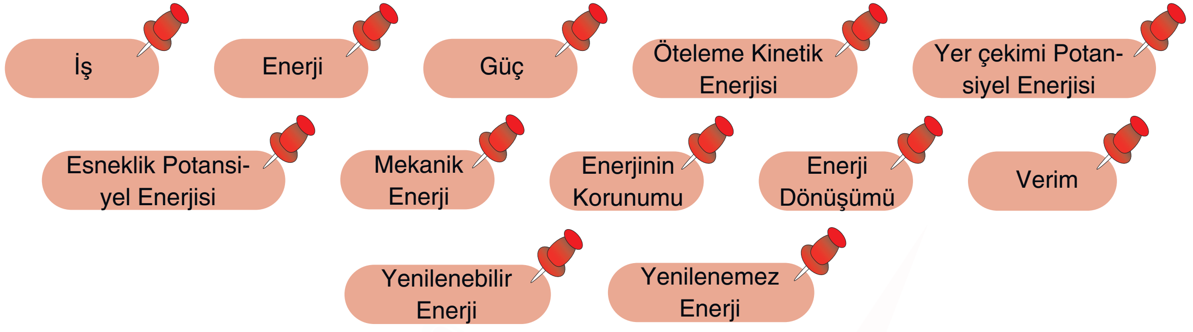
Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardımcıkaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU
Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?



Bu ünitede;

- Fiziksel anlamda işin ne olduğunu
- Enerji kavramını
- Güç kavramını
- Öteleme kinetik enerjisini
- Yer çekimi potansiyel enerjisini
- Esneklik potansiyel enerjisini
- Mekanik enerji kavramını
- Enerjinin korunumu yasasını
- Enerji dönüşümlerini
- Verim kavramını
- Yenilenebilir enerji kavramını
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğunu
- Yenilenemez enerji kavramını
- Yenilenemez enerji kaynaklarının neler olduğunu

öğreneceğiz.

ÖSYM YKS-TYT
ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF DÜZEYİ	SORU DAĞILIMI	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM SORU SAYISI
9	Fizik Bilimine Giriş	1	-	1	-	-	2
	Madde Ve Özellikleri	-	1	-	1	1	3
	Hareket ve Kuvvet	1	1	1	1	1	5
	İş, Güç ve Enerji	-	1	-	-	-	1
	Isı, Sıcaklık ve Genleşme	1	1	-	1	1	4
	Elektrostatik	1	-	-	-	1	2
10	Elektrik Akımı ve Devreler	-	1	1	1	-	3
	Manyetizma	-	-	-	-	-	-
	Basınç	-	-	1	1	1	3
	Kaldırma Kuvveti	1	-	1	-	-	2
	Dalgalar	-	-	1	1	1	3
	Optik	2	2	1	1	1	7

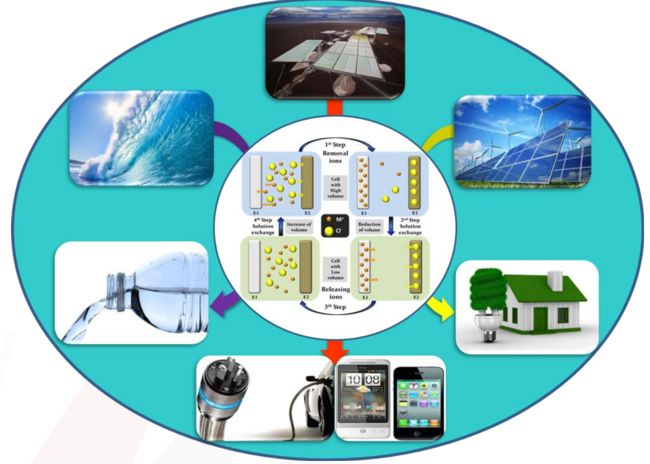
Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.



Günlük yaşamımızda enerji ve enerji kaynaklarına bağımlıyız. Ulaşımdan iletişime, üretime kadar pek çok alanda enerjiye muhtacız.

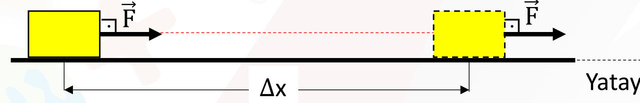
İnsanlık için enerji ile ilgili şu iki sorunun cevabı çok önemlidir: Yakın gelecekte yeterli enerjiye sahip miyiz? Uzun vadede ne yapacağız?

Enerji kaynaklarımızı yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları oluşturuyor. Enerji talebimiz gelişen teknoloji ile birlikte gün geçtikçe artarken enerji kaynaklarımızın bir bölümü hızla tükeniyor. İnsanoğlu sürekli yeni kaynaklara ulaşma yolundaki çabasını sürdürmektedir.



İŞ

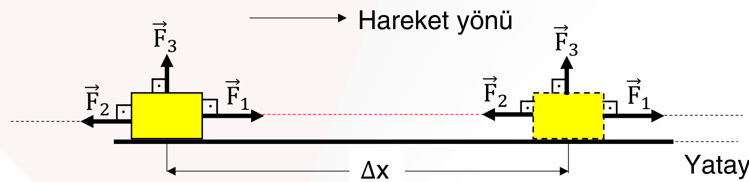
Fiziksel olarak iş kavramı ve günlük yaşamda kullanılan iş kavramının anlamları farklıdır. İş; sistemlerde enerji değişimine sebep olan faaliyetlerin tamamı iş olarak tanımlanır. İş, W sembolüyle gösterilir. İş, türetilmiş ve skaler bir büyüklük olup SI'da birimi Newton·metre = Joule (J)'dür.



İş= Kuvvet · Yer değiştirme

$$W = F \cdot \Delta x$$

- Yapılan işin büyüklüğü cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve cismin yaptığı yer değiştirmenin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.



- Cisme hareket yönünde uygulanan $\vec{F}_1$ kuvvetinin yaptığı iş, pozitif (+) olur.

  $W_1 = F_1 \cdot \Delta x$
- Cisme hareket yönüne zıt yönde uygulanan $\vec{F}_2$ kuvvetinin yaptığı iş, negatif (-) olur.

  $W_2 = F_2 \cdot \Delta x$
- Cismin hareket doğrultusuna dik olarak uygulanan kuvvetler iş yapmaz.

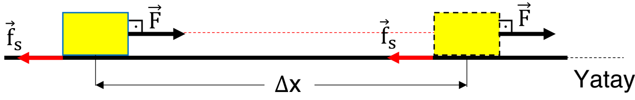
  $W_3 = 0$
- Net kuvvetin yaptığı iş; $W_{Net} = F_{Net} \cdot \Delta x$

  $W_{Net} = (F_1 - F_2) \cdot \Delta x$

  $W_{Net} = (F_1 \cdot \Delta x - F_2 \cdot \Delta x)$

  $W_{Net} = W_1 - W_2$ bağıntısıyla bulunur.

Sürtünme Kuvvetinin Yaptığı İş



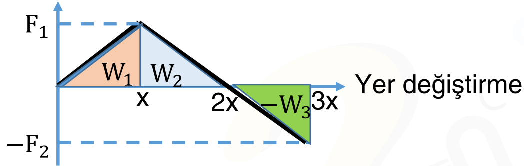
Şekildeki gibi bir cisim sürtünmeli yüzeyde hareket ettiğinde cisme etki eden sürtünme kuvveti ($\vec{f}_s$) bir iş yapar. Hareket esnasında sürtünme kuvveti daima yer değiştirmeye zıt yönde olduğundan, sürtünme kuvvetinin yaptığı iş negatif olup sürtünmeden kaynaklı ısıya dönüşen enerjiye eşittir.

Buna göre sürtünme kuvvetinin yaptığı iş;

$W_s = -f_s \cdot \Delta x$ bağıntısı ile bulunur.

Burada (-) işareti enerjinin azaldığını göstermektedir.

- Kuvvet - yer değiştirme (F-x) grafiğinde; doğru ile yer değiştirme ekseni arasında kalan alanların cebirsel toplamı, net kuvvetin yaptığı işi verir.



Alan = Net İş

$W_{Net} = W_1 + W_2 - W_3$

İş ile Enerji Arasındaki İlişki

Günlük hayatta bir işin yapılabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Bu nedenle en genel tanımı ile enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bir cisim üzerinde iş yapıldığında, cisme enerji aktarılır. Cismin enerjisi, cisme aktarılan enerji kadar değişir. Bu olayı açıklayan teoreme İş-Enerji Teoremi denir.

İş-Enerji teoremi: ''Bir cisim üzerine yapılan iş, cismin enerjisindeki değişime eşittir.'' şeklinde ifade edilir.

Yapılan iş W ve cismin enerjisindeki değişim ΔE olmak üzere iş-enerji teoreminin matematiksel modeli;

$W = \Delta E$

$W = E_{son} - E_{ilk}$ şeklinde ifade edilir.

Güç

Fizik biliminde güçlü olmak, aynı işi en kısa zamanda yapabilmektir.

Güç, ''bir işin birim zamanda yapılma hızına denir.'' veya ''Birim zamanda yapılan işe denir.''

Güç P sembolü ile gösterilir. Güç skaler bir büyüklük olup SI'da birimi watt'tır ve W ile gösterilir.(1 watt =1 joule/saniye)

1 kW = 1000 W

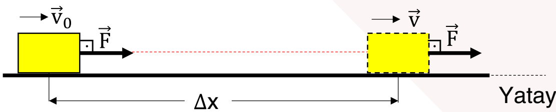
1 kWh = 1000W · 3600 s = 3600000 W·s = $3{,}6 \cdot 10^6$ W·s'dir.

kWh (kilowattsaat) enerji birimi olarak kullanılmaktadır.

Bir cisme F kuvveti uygulandığında, F kuvvetinin Δt süresinde yaptığı iş W olmak üzere bu sürede harcanan güç;

Güç = (Yapılan iş)/(Geçen zaman) = (Aktarılan enerji)/(Geçen zaman)

$$P = \frac{W}{\Delta t} \quad \text{veya} \quad P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$



Bir cisme hareket yönünde kuvvet uygulandığında cisim hızlanan hareket, hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulandığında cisim yavaşlayan hareket yapar. Bu durumda ortalama hız kavramı dikkate alınır.

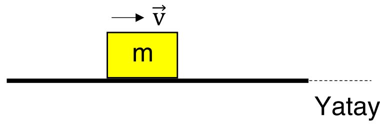
$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta x}{\Delta t} = F \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{ortalama}$ yazılırsa $P = F \cdot v_{ort}$ bağıntısı elde edilir.

 **Dersi İzleyelim**

İş - Güç 

Öteleme Kinetik Enerjisi (E_K)

Bir cismin hareketinden dolayı sahip olduğu enerjiye denir. Cisim dönmeden sadece öteleme hareketi yapıyorsa cismin sahip olduğu enerjiye öteleme kinetik enerjisi adı verilir.



Şekilde m kütleli bir cisim v büyüklüğündeki hızla hareket ettiğinde cismin sahip olduğu kinetik enerji

$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ bağıntısıyla bulunur.

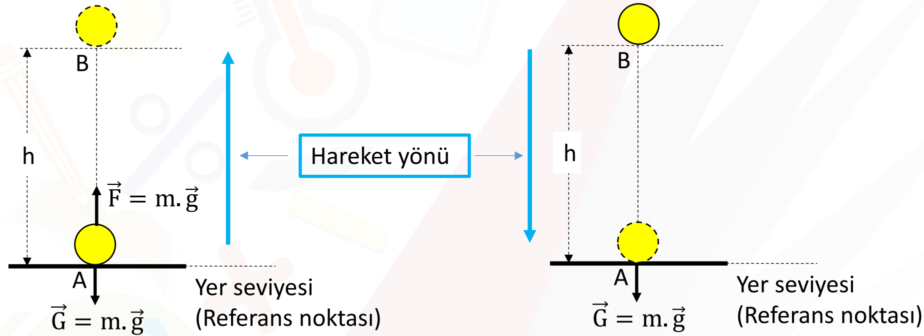
- Bir cismin hızı artarsa kinetik enerjisi artar, cismin hızı azalırsa kinetik enerjisi azalır.
- Kütleleri eşit olan iki cisimden, hızı büyük olanın kinetik enerjisi daha büyüktür.
- Hızlarının büyüklükleri eşit olan iki cisimden, kütlesi büyük olanın kinetik enerjisi daha büyüktür.

Potansiyel Enerji

Fizik biliminde potansiyel enerji, maddelerin durumlarından kaynaklı sahip oldukları, kullanıma hazır ve henüz açığa çıkmamış enerji anlamına gelir. Potansiyel enerjinin, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, kimyasal potansiyel enerji gibi çeşitleri vardır. Biz bu ünitede yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi kavramlarını inceleyeceğiz.

Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi (E_P)

Cisimlerin belirli bir referans noktasına göre bulundukları konumlarından dolayı sahip oldukları enerjiye denir.



Şekil 1-a : Yer çekimine karşı yapılan iş **Şekil 1-b:** Yer çekiminin yaptığı iş

- **Şekil 1-a:** Cisim yukarı yönde hareket ettirildiğinde yer çekimine karşı iş yapılmış olur.
- **Şekil 1-b:** Yer seviyesinden yüksekteki bir noktadan bırakılan cismin yere düşmesini sağlayan kuvvet yer çekimi kuvveti olduğundan, bu durumda yer çekimi kuvveti iş yapmış olur.

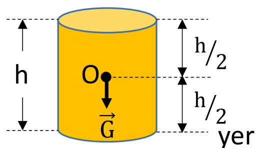
Ağırlığı $\vec{G} = m\vec{g}$ olan m kütleli bir cisim sabit hızla yer seviyesinden (A noktası) h kadar yüksekliğe (B noktası) çıkartıldığında, yer çekimi kuvvetine karşı bir iş yapılmış olur.
F kuvvetinin h yüksekliğine kadar yapmış olduğu bu işe **yer çekimi potansiyel enerjisi** adı verilir.
Buna göre; yerden h kadar yükseklikte bulunan m kütleli cismin sahip olduğu yer çekimi potansiyel enerjisi;

$$W = F \cdot \Delta x$$
$$W = mg \cdot h$$
$$E_P = mgh$$

bağıntısı ile bulunur.

- Bir cismin referans noktasına göre yüksekliği artarsa yer çekimi potansiyel enerjisi artar, referans noktasına göre yüksekliği azalırsa yer çekimi potansiyel enerjisi azalır.

- Bir cismin kütlesi arttırılırsa yer çekimi potansiyel enerjisi artar, kütlesi azaltılırsa yer çekimi potansiyel enerjisi azalır.

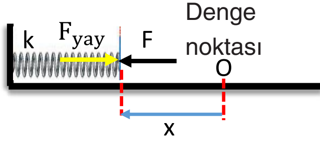


Belirli bir hacmi olan cisimlerin potansiyel enerjileri bulunurken, cismin ağırlık merkezinin yer seviyesine olan uzaklığı dikkate alınır.
Şekildeki h yüksekliğindeki silindir cismin O ağırlık merkezinin yer seviyesine olan uzaklığı $\frac{h}{2}$ olduğundan, cismin sahip olduğu yer çekimi potansiyel enerjisi $E_P = mg\frac{h}{2}$ olur.

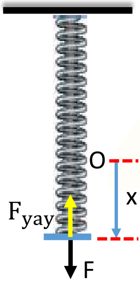
Esneklik Potansiyel Enerjisi (E_{Yay})

Bir kuvvet etkisinde şekli değiştirilen ve kuvvet ortadan kaldırıldığında tekrar eski hâline geri dönebilen cisimlere **esnek cisim** denir. Yaylar, paket lastikleri, sünger, kauçuk ayakkabı tabanları vs esnek cisimlere örnek olarak verilebilir. Esnek sistemler gerildiğinde ya da sıkıştırıldığında potansiyel enerji kazanır. Cisimlerin bulundukları durumdan dolayı sahip oldukları bu enerjiye **esneklik potansiyel enerjisi** denir.

Bir kuvvet etkisiyle sıkıştırılmış veya uzatılmış bir yayın depoladığı enerjiye **yayın esneklik potansiyel enerjisi** denir.



Yay bir kuvvetin etkisi ile denge noktasından uzaklaştırıldığında, tekrar eski konumuna dönme eğilimi gösterir.



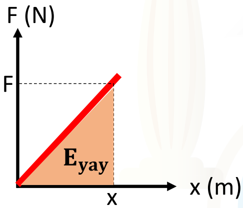
Esnek cisimlerin eski durum ya da konumlarına geri dönmesini sağlayan kuvvet, **geri çağırıcı kuvvet (F_{Yay})** olarak tanımlanır. Bu kuvvetin yönü daima denge noktasına doğrudur. Büyüklüğü esnek cisimdeki gerilme ya da sıkışma miktarı ve esneklik katsayısıyla doğru orantılıdır.

$$\vec{F}_{Yay} = -k \cdot \vec{x}$$

Bağıntıdaki eksi işareti geri çağırıcı kuvvet ile yaydaki uzama veya sıkışma miktarının zıt yönlü olduğunu belirtir.

Yayın esneklik katsayısı k, yayın denge noktasına olan uzaklığı x olmak üzere, yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi;

$$E_{Yay} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$ bağıntısıyla bulunur.



Kuvvet - uzama (sıkışma) grafiğinde; doğrunun altında kalan alan yayda depo edilen potansiyel enerjiyi verir.

Alan = Yay potansiyel enerjisi
Alan = E_{Yay}

Mekanik Enerji

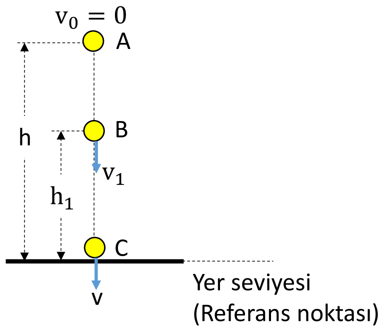
Bir cismin sahip olduğu kinetik enerji ile potansiyel enerjinin toplamına **mekanik enerji** denir.

Mekanik Enerji = Kinetik Enerji + Potansiyel Enerji

Buna göre bir sistemin toplam mekanik enerjisi, $E_{MEKANİK} = E_{KİNETİK} + E_{POTANSİYEL}$ bağıntısıyla bulunur.

Bir cismin sahip olduğu mekanik enerji yalnızca kinetik enerji ya da yalnızca potansiyel enerji olabileceği gibi cismin mekanik enerjisi hem kinetik hem de potansiyel enerjisine birlikte sahip olabilir.

Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamlarda bir cismin veya sistemin mekanik enerjisi her zaman sabittir ve korunur. Sürtünmeli bir ortamda cisimlerin sahip olduğu mekanik enerjinin bir kısmı sürtünmeden kaynaklı olarak ısı enerjisine dönüşür. Bu durumda cisimlerin mekanik enerjisi korunmaz fakat toplam enerji korunur.



A noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim B noktasından v_1 hızıyla geçip, C noktasında v hızıyla yere çarpıyor. Buna göre A, B ve C noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.

A noktası $\Rightarrow E_{Mek.A} = E_{P.A} + E_{K.A} \Rightarrow E_{Mek.A} = mgh + 0 \Rightarrow E_{Mek.A} = mgh$

B noktası $\Rightarrow E_{Mek.B} = E_{P.B} + E_{K.B} \Rightarrow E_{Mek.B} = mgh_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$

C noktası $\Rightarrow E_{Mek.C} = E_{P.C} + E_{K.C} \Rightarrow E_{Mek.C} = 0 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow E_{Mek.C} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$E_A = E_B = E_C$

$mgh = mgh_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ eşitliği yazılır.

Bir ağacın dalında hareketsiz duran yaprakların, yalnızca yer çekimi potansiyel enerjisi vardır. Yaprakların mekanik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisine eşittir.
Bazen mekanik enerji farklı enerji çeşitlerine dönüştürülerek kullanılır. Örneğin enerji ihtiyacı bakımından en önemli icatlardan biri olan jeneratörler, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.

 **Dersi İzleyelim**

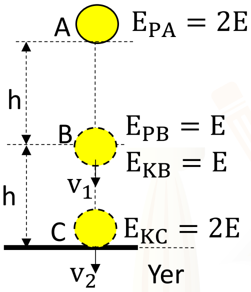
Mekanik Enerji 

 **Dersi İzleyelim**

Enerji Ünite Değerlendirme 

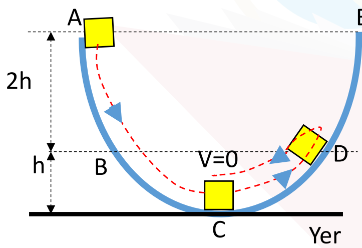
Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

Enerji yoktan var edilemez veya vardan da yok edilemez. Ancak bir tür enerjiden başka bir tür enerjiye dönüşebilir.
Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamlarda cisimlerin sahip olduğu mekanik enerji her zaman korunur. Sürtünmeli bir ortamda cisimlerin sahip olduğu mekanik enerjinin bir kısmı sürtünmeden kaynaklı olarak ısı enerjisine dönüşür.
Sürtünmesiz bir ortamda yerden 2h kadar yükseklikteki A noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cismin enerji dönüşümü;



Yerden 2h yüksekliğindeki A noktasında cismin sahip olduğu potansiyel enerjiyi E_{PA} = mg2h = 2mgh = 2E olarak kabul edelim.
Cisim yere doğru h kadar serbest düşüp yerden h yüksekliğindeki B noktasına geldiğinde sahip olduğu potansiyel enerji yarıya iner ve E_{PB} = mgh = E olur.
Cismin başlangıçtaki potansiyel enerjisi ΔE_P = mgh = E kadar azalmış ve B noktasında kinetik enerjiye dönüşmüştür. Bu durumda B noktasında cismin E_{PB} = E ve E_{KB} = E ve toplam enerjisi 2E olur.
Cisim yer seviyesindeki C noktasına geldiğin de yükseklik sıfır olduğundan potansiyel enerjinin tamamı kinetik enerjiye dönüşür. C noktasında E_{PC} = 0 ve E_{KC} = 2E ve toplam enerji 2E olur.
Yani mekanik enerji korunmuş ve başlangıçtaki A noktasındaki poansiyel enerji C noktasında tamamıyla kinetik enerjiye dönüşmüştür.

Sürtünmeli ray sisteminde yerden 3h kadar yükseklikteki A noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cismin enerji dönüşümü;
A noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim rayın sürtünmeli olması nedeniyle E noktasına kadar çıkamayacaktır. Bu durumda cismin D noktasına kadar çıkarak geri dönüşünde C noktasında durduğunu kabul edelim.

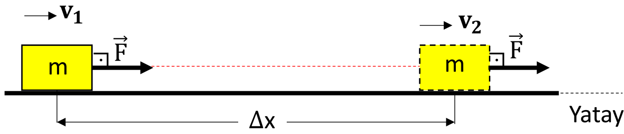


Yerden 3h yüksekliğindeki A noktasında cismin sahip olduğu potansiyel enerjiyi E_{PA} = mg3h = 3mgh = 3E olarak kabul edelim.
Cisim hareket etmeye başladığında sürtünme nedeniyle ısı enerjisi açığa çıkmaya başlar ve cisim D noktasına gelip hızı sıfır olup anlık olarak durduğunda kinetik enerjisi E_{KD} = 0 olur ve D noktasındaki potansiyel enerjisi E_{PD} = mgh = E olur. |AD| yolunda kaybolan 2E kadarlık potansiyel enerji ısı enerjisine dönüşmüştür.
Cisim hareketinin sonunda C noktasında durduğuna göre kinetik ve potansiyel enerjileri sıfır olur. Cisim D noktasında sahip olduğu E_{PD} = mgh = E kadarlık potansiyel enerji geri dönüşte |DC| yolunda ısı enerjisine dönüşmüş ve cisim C noktasında durmuştur.
Cisim böylece başlangıçtaki 3E potansiyel enerjisinin tamamı ısı enerjisine dönüşmüştür.
Yani $E_{PA} = W_{Sürtünme}$ = 3E olur.

Cismin AC arasındaki enerji dönüşümü; $E_{PA} = E_{KC} + W_{S(AC)}$
Cismin CD arasındaki enerji dönüşümü; $E_{KC} = E_{PD} + W_{S(CD)}$
Cismin geri dönüşte DC arasındaki enerji dönüşümü; $E_{PD} = W_{S(DC)}$
Cismin AD arasındaki enerji dönüşümü; $E_{PA} = E_{PB} + W_{S(AD)}$
şeklinde yazılır.

Enerjinin Korunumu Yasası ve Yapılan İşin Enerjiye Dönüşümü

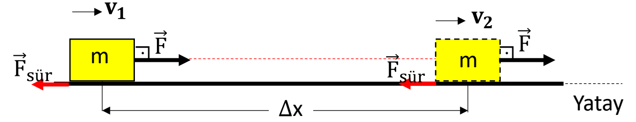
Enerji yoktan var edilemez ve var olan enerji yok edilemez, var olan enerji ancak bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüştürülebilir ve bu enerji dönüşümü esnasında sistemin toplam enerjisi değişmez. Bu kavrama **"enerjinin korunumu yasası"** denir.



Sürtünmesi ihmal edilen ortamdaki v_1 hızıyla +x yönünde hareket eden cisme, $\vec{\Delta x}$ yatay yolu boyunca yatay $\vec{F}$ kuvveti etki ettiğinde cismin hızı $\vec{\Delta x}$ yolu sonunda v_2 oluyor. Bu durumda cisim üzerine $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş cismin kinetik enerjisindeki değişime eşit olur.

$$W = \Delta E_K$$

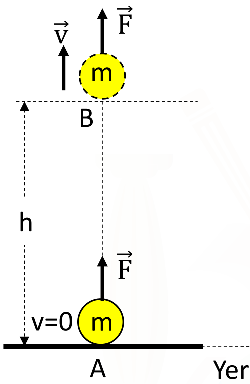
$$F \cdot \Delta x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$



Sürtünmeli ortamdaki v_1 hızıyla +x yönünde hareket eden cisme, $\vec{\Delta x}$ yatay yolu boyunca yatay $\vec{F}$ kuvveti etki ettiğinde cismin hızı $\vec{\Delta x}$ yolu sonunda v_2 oluyor. Bu durumda cisim üzerine net kuvvetin yaptığı iş cismin kinetik enerjisindeki değişime eşit olur.

$$W_{Net} = \Delta E_K$$

$$(F - F_{sür}) \cdot \Delta x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

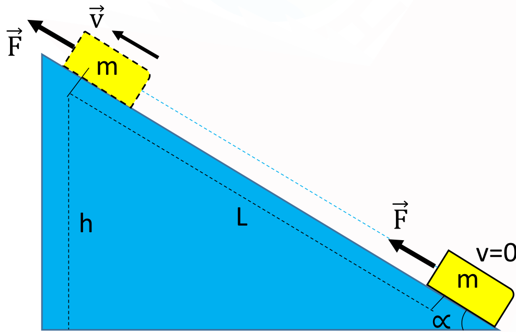


Sürtünmesi ihmal edilen ortamda bulunan m kütleli cisme düşey yukarı doğru $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında cisim yerden h kadar yüksekliğe çıktığında cisim bir hız kazanmıştır.
$\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş, cisme hem potansiyel enerji hem de kinetik enerji kazandırmıştır.

$$W_F = \Delta E$$

$$F \cdot h = E_K + E_P$$

$$F \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$



Sürtünmesi ihmal edilmiş eğik düzlemde durmakta olan m kütleli cisme eğik düzleme paralel olacak şekilde L yolu boyunca $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında, $\vec{F}$ kuvveti yer çekimi kuvvetine karşı iş yapar. Eğik düzlemin üst kısmında cisim bir hıza sahipse $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş, cisme hem kinetik hem de potansiyel enerji kazandırır.

$$W_F = \Delta E$$

$$F \cdot L = E_K + E_P$$

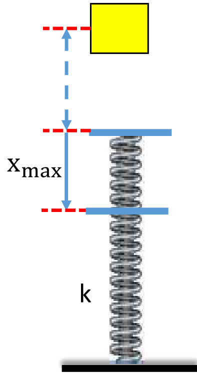
$$F \cdot L = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$



Sürtünmesi ihmal edilmiş ortamda bir ucu sabitlenmiş yaya doğru yatay düzlemde $\vec{v}$ hızıyla çarpan m kütleli cisim yayı sıkıştırır. Cisim sahip olduğu tüm kinetik enerjisini yaya aktardığında yay maksimum sıkışma miktarı kadar sıkışır. Bu durumda m kütleli cismin sahip olduğu kinetik enerji, yaya potansiyel enerji olarak aktarılır.

$$E_K = E_{Yay}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$



Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yayın O denge konumundan h kadar yükseklikte serbest bırakılan m kütleli cisim esneklik sabiti k olan yayı A seviyesine kadar sıkıştırdığında cismin sahip olduğu yerçekimi potansiyel enerjisi, yaya potansiyel enerji olarak aktarılır.

$$E_P = E_{Yay}$$

$$m \cdot g \cdot (h + x_{max}) = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$



Faydalı Linkler

Energy Skate Park





Dersi İzleyelim

Enerjinin Korunumu



Canlılar ve Enerji

Canlıların büyümesi, gelişmesi, vücut sıcaklığı, sindirimi, boşaltımı gibi yaşamsal faaliyetlerinin devam edebilmesi için enerjiye ihtiyaçları vardır.
Canlıların fiziksel aktivitelerini yapabilmesi için ve vücut tarafından harcanan enerjiyi karşılayabilmek için yağ, protein ve karbonhidratlar gibi enerji içeriği yüksek besinlere ihtiyaç duyulur.
İnsanlar enerjiyi genellikle fiziksel aktiviteler yaparak ve vücudu oluşturan sistemleri sürdürebilmek için harcarlar.
Bir insanın tam olarak dinlenme halindeyken gerekli olan minimum enerjiye **bazal metabolik oran (EBMR)** denir. Bu değer bir insanın harcadığı enerjinin yaklaşık olarak %70'ine denk gelmekte olup kişiden kişiye değişkenlik gösterebilir.
Fiziksel etkinliklerle harcanan enerji kişinin harcadığı toplam enerjinin yaklaşık olarak %20 ile %30 arasında bir orana denk gelir.
Büyüme çağındaki çocuklarda kemik, kas ve kan gibi yeni hücrelerin üretilebilmesi için ekstra olarak **büyüme enerjisine** ihtiyaçları vardır.
İnsanların besinlerden aldıkları enerji, harcadıkları enerjiden fazla ise kilo artışı, az ise kilo kaybı gözlenir. Eşit olması durumunda değişiklik olmaz ve bu duruma enerji dengesi adı verilir. İnsanların sağlıklı beslenmesinde temel olarak tükettikleri besinlerin lif değerlerinin yüksek kalori değerlerinin düşük olması gerekir.

Verim

Verim enerjiden faydalanma oranı olarak tanımlanır. Bir sistemde yapılan işin o sistemde harcanan enerjiye oranına **verim** denir. Verim %100 veya %100 den büyük olamaz. Sürtünme kuvvetinin etkisinden dolayı mekanik enerji korunmaz dolayısıyla verimi %100 olan makine yapımı imkansızdır.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}} \times 100 = \frac{\text{Alınan enerji}}{\text{Verilen enerji}} \times 100$$

Üretim miktarını ve ürün kalitesini düşürmeden harcanan enerjinin azaltılması, atık malzemelerden geri dönüşümün yapılması, çevreye yararlı verimi yüksek enerji kaynaklarının kullanılmasına **enerji verimliliği** adı verilir.
Enerji verimliliği için uygulanacak basit öneriler;

- Binalarda ısı yalıtımının yapılması, bina pencerelerinde ısıcam sisteminin kullanılması
- Evlerimizde kullandığımız beyaz eşyaların enerji veriminin yüksek olması
- Muslukların su tasarrufu için sensörlü olması
- Aydınlatma için enerji tasarruflu lambaların kullanılması vb örnekler çoğaltılabilir.

Enerji Dönüşümleri

Hidroelektrik santrallerde yerden yüksekte bulunan suyun sahip olduğu potansiyel enerji, aşağıya düşerken kinetik enerjiye ve bu kinetik enerjide elektrik enerjisine dönüştürülerek ışık, ısı vb enerjilere dönüştürülür.
Pillerde ve akülerde kimyasal enerji vardır. Bu kimyasal enerji elektrik enerjisine dönüştürülerek lambalarda ısı ve ışık enerjisine, müzik çalarlarda ise ses enerjisine dönüştürülür.
Rüzgar santrallerinde pervaneler rüzgar yardımıyla dönerek kazandıkları kinetik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.
Termik santrallerde kömür ve doğalgazdan ısı elde edilir. Bu ısı kinetik enerjiye dönüştürülerek bu enerjiden elektrik enerjisi elde edilir.



Dersi İzleyelim

Verim
Enerji Kaynakları



Enerji Kaynakları

Yenilenemez Enerji Kaynakları
I- Fosil Yakıtlar
- Kömür
- Doğalgaz
- Petrol

II- Nükleer Enerji

Yenilenebilir Enerji Kaynakları
- Hidroelektrik Enerjisi
- Güneş enerjisi
- Rüzgar Enerjisi
- Jeotermal Enerji
- Biokütle Enerjisi
- Hidrojen Enerjisi
- Dalga Enerjisi

Yenilenemez Enerji Kaynakları

I. Fosil yakıtların oluşmaları ve tekrardan yenilenebilmeleri çok uzun zaman aldığından dolayı yalnızca bir defa kullanılabilen enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynaklarının başlangıç kurulum maliyetleri düşük olup çevreye ve canlı sağlığına olumsuz etkileri çoktur.
II. Radyoaktif atom çekirdeklerinin parçalanması veya küçük çekirdeklerin birleşmesi sonucu açığa çıkan çok büyük enerjiye **Nükleer Enerji** denir. Nükleer santrallerde nükleer enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Rüzgar, Güneş, su gibi kullanıldıkça tükenmeyen, sürekliliği olan ve tekrar tekrar kullanılabilen enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynaklarının başlangıç kurulum maliyetleri yüksek olup çevreye ve canlı sağlığına olumsuz etkileri azdır.

Yenilenemez Enerji Kaynakları

Kömür


Kömür

Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinin bileşiminden oluşan yanıcı bir kayaç türü olan kömürün oluşumu milyonlarca yıl sürmekte olup çevre kirliğine ve insan sağlığına olumsuz etkileri vardır.

Petrol


Petrol

Petrol hidrokarbon, oksijen ve sülfür gibi elementlerden oluşan yanıcı ve madeni bir yağdır. Petrol elde edildiği sırada ham halde bulunup işlenerek benzin, mazot, plastik, katran ve asfalt vb maddeler elde edilir. Petrolün oluşumu milyonlarca yıl sürmekte olup çevre kirliğine ve insan sağlığına olumsuz etkileri vardır.

Doğalgaz


Doğalgaz işleme tesisi

Doğalgaz bir petrol türevi olup birçok hidrokarbon bileşiğinden oluşmuş yanıcı, kokusuz, renksiz ve havadan hafif bir gazdır. Doğalgaz çıkarıldığı haliyle borularla veya sıvılaştırılarak tankerle kullanılacağı yerlere götürülebilir. Doğalgazın oluşumu milyonlarca yıl sürmekte ve çevre kirliğine ve insan sağlığına olumsuz etkileri vardır.

Nükleer


Nükleer Santral

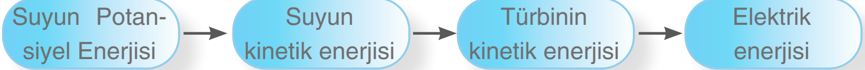
Uranyum gibi büyük atom çekirdeklerinin parçalanması yada hidrojen, helyum gibi küçük atom çekirdeklerin birleşmesi sonucunda açığa çıkan çok büyük enerji nükleer enerjidir. Nükleer enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren tesislere nükleer reaktör denir. Nükleer santrallerde enerji dönüşümü Nükleer enerji ⟶ Isı enerjisi ⟶ Su buharının kinetik enerjisi ⟶ Türbinin kinetik enerjisi ⟶ Elektrik enerjisi şeklindedir.

Yenilenebilir Enerji kaynakları

Hidroelektrik


Hidroelektrik santral

Hidroelektrik santrallerde suyun potansiyel enerjisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilen santrallerdir. Doğal kaynak olup çevreye olumsuz etkileri çok azdır. Yatırım maliyeti yüksektir.
Hidroelektrik santrallerde enerji dönüşümü;

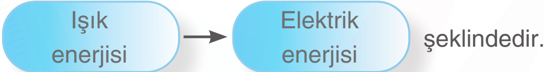


şeklindedir.

Güneş


Güneş enerjisi santrali

Güneş enerjisi güneşten gelen hidrojen çekirdeklerinin birleşerek helyuma dönüşmesi esnasında füzyon(birleşme) sürecinde oluşan enerjidir. Tükenmez bir enerji kaynağı olup çevreye olumsuz etkisi yoktur.
Güneş enerjisi santrallerinde enerji dönüşümü;



şeklindedir.

Rüzgar



Rüzgar esintileri sayesinde rüzgar pervaneleri dönerek sahip olduğu kinetik enerjiyi türbinlere aktararak elektrik enerjisine dönüştürür. Yatırım maliyeti yüksektir. Rüzgar santrallerinin kurulduğu yerler yıl boyu rüzgarlı olduğundan devamlılığı vardır. Tükenmez bir enerji kaynağı olup çevreye gürültü kirliliği haricinde olumsuz etkisi yoktur.
Rüzgar enerjisi santrallerinde enerji dönüşümü;

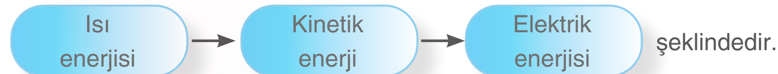


şeklindedir.

Jeotermal



Yer kabuğunun çeşitli yerlerinde ve derinliklerinde bulunan basınç etkisindeki sıcak ve akışkan su, buhar, gaz ve kuru kayaların kayaçlar içinde sahip olduğu potansiyel enerjinin doğrudan ya da dolaylı olarak yeryüzüne ısı enerjisi olarak çıkmasıdır. Yatırım maliyeti düşük olup çevre ve insan sağlığına olumsuz etkisi yoktur. Tükenmez enerji kaynağı olup kullanıma hazır haldedir.
Jeotermal enerji santrallerinde enerji dönüşümü;



şeklindedir.

Dalga

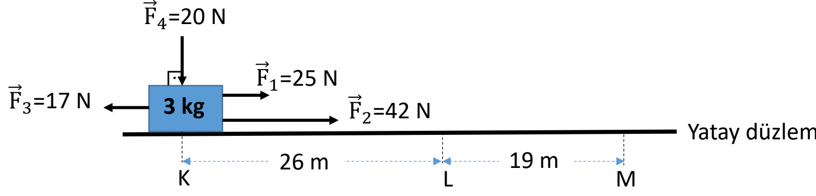

Dalga yardımıyla sörf yapan sporcu

Okyanus kıyılarında zaman zaman birkaç metreyi bulan dalgaların hareketinden elde edilen enerjidir. Bu enerjiyi elde etmek için dalga barajları kurulmuştur. Yatırım maliyeti yüksek olup çevreye olumsuz etkileri azdır. Kıyı kesimlerini tahrip etmekte olup deniz trafiğini ve turizmini olumsuz etkiler.
Dalga enerjisinin enerji dönüşümü;



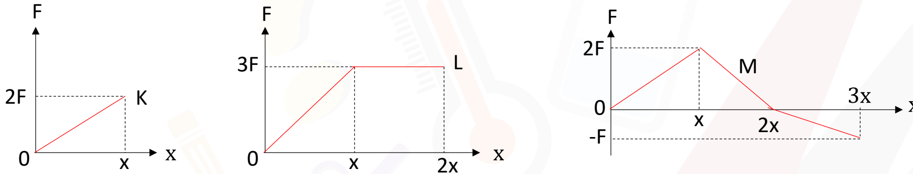
şeklindedir.

1. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde durmakta olan 3 kg kütleli cisme şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri K noktasından M noktasına kadar, $\vec{F}_4$ kuvveti ise L noktasına kadar uygulanıyor.



Buna göre cisim üzerine KM noktaları arasında yapılan net iş kaç jouledür?

2. K, L ve M cisimlerine ait kuvvet-yer değiştirme (F-x) grafikleri şekildeki gibidir.

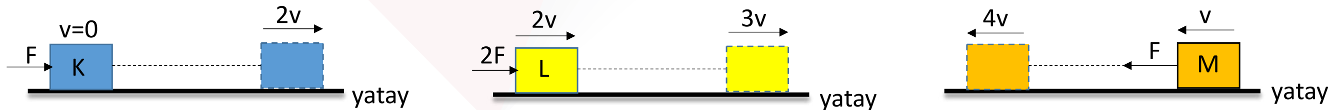


Buna göre K, L ve M cisimleri üzerine yapılan W_K, W_L ve W_M işleri arasındaki ilişki nedir?

3. Bir vinç, kat yüksekliği 240 cm olan bir apartmanın 5. katındaki pencere seviyesine, yerden toplam kütlesi 250 kg olan buzdolabı ve bulaşık makinesini aynı anda sabit hızla 50 saniyede çıkarıyor. Pencere seviyeleri kat seviyelerinden 1 m yukarıda bulunmaktadır.

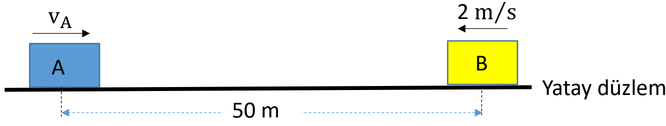
Buna göre vincin gücü kaç kilowatt'tır? (g = 10 m/s²)

4. Yatay düzlem üzerinde bulunan K, L ve M cisimlerine yola paralel olarak uygulanan kuvvetler K'nin hızını durgun halden 2v'ye, L'nin hızını 2v'den 3v'ye, M'nin hızını v'den 4v'ye çıkarıyor.



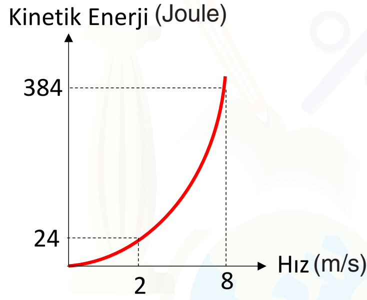
Buna göre K, L ve M cisimlerine uygulanan kuvvetlerin güçleri P_K, P_L ve P_M arasındaki ilişki nasıldır?

5. Kütleleri sırasıyla m, 3m ve uzunlukları L olan A ve B arabaları sürtünmenin ihmal edildiği kadar küçük olan yatay yolda aralarında 50 m kadar uzaklık varken şekilde belirtilen sabit hızlarla zıt yönlerde ve aynı anda hareket etmektedirler. Arabalar 5 saniye sonra karşılaştıklarında A arabasının kinetik enerjisi E oluyor.



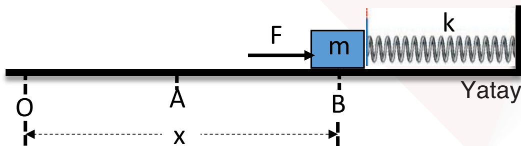
Buna göre B arabasının mekanik enerjisi kaç E'dir?

6. Sürtünmesi ihmal edilmiş yatay ve doğrusal yolda hareket eden aracın kinetik enerji-hız değişim grafiği şekilde verilmiştir.



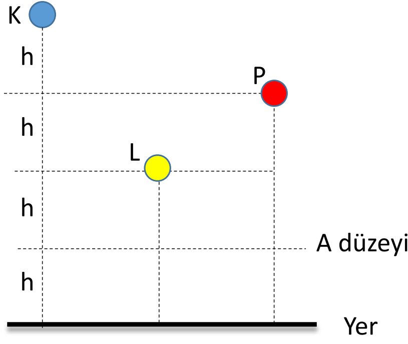
Bu cisim eğik düzlem üzerinde yer seviyesinden 160 cm yüksekliğe çıkartıldığında potansiyel enerjisi kaç joule olur? (g = 10 m/s²)

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay ortamda yay sabiti k olan esnek yay önündeki m kütleli cisme F kuvveti uygulanarak O denge noktasından itibaren x kadar sıkıştırılmıştır. F kuvveti kaldırıldıktan sonra m kütleli cisim A noktasına geldiğinde yayın esneklik potansiyel enerjisi E_P, m kütleli cismin kinetik enerjisi E_K oluyor.



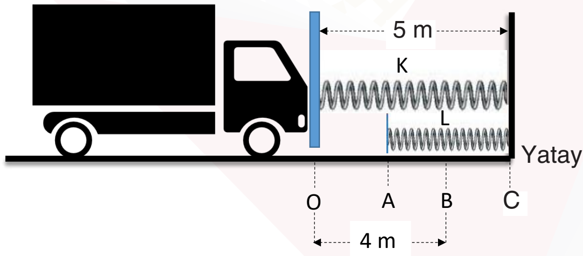
Buna göre $\frac{E_P}{E_K}$ oranı kaçtır? (|OA| = |AB|)

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bulunan K, L ve P cisimlerinin yer seviyesinden yükseklikleri sırasıyla 4h, 2h ve 3h olup A düzeyine göre potansiyel enerjileri eşittir. Cisimler bulundukları konumlardan serbest bırakıldıklarında yere çarpma hızları v_K, v_L ve v_P oluyor.



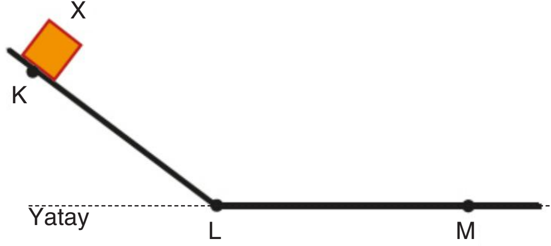
Buna göre K, L ve P cisimlerinin kütleleri m_K, m_L, m_P ve yere ulaştıkları andaki kinetik enerjileri E_K, E_L, E_P arasındaki ilişki nasıldır?

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde serbest haldeki boyu 5 m olan K ve boyu 4 m olan L yaylarının esneklik sabitleri sırasıyla 800 N/m ve 1000 N/m'dir. Kütlesi 2 ton olan kamyonet O noktasından sabit süratle 4 m uzaklıktaki B noktasına kadar ilerliyor.



Buna göre kamyonetin yaptığı iş kaç jouledür?

1. Düşey kesiti şekilde verilen sürtünmesiz yolun K noktasından bir X cismi serbest bırakılıyor.



KL ve LM uzunlukları eşit olduğuna göre;

I. KL arasında cisme net bir kuvvet etki eder.

II. LM arası cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

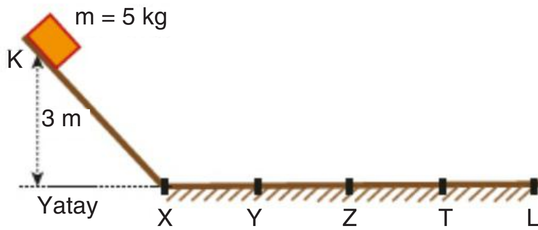
III. Cisim KL ve LM yollarını eşit sürede alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III



2. Noktalar arası uzaklıklar eşit ve 5 m olan şekildeki yolun sadece yatay bölümü sürtünmeli ve sürtünme kuvveti 10 N'dur.



Buna göre kütlesi 5 kg olan cisim 3 m yükseklikteki K noktasından serbest bırakılırsa;

I. K noktası ile X noktası arasında mekanik enerji sabittir.

II. Yatay düzlemde ilerlerken hızı giderek azalır.

III. Cisim L noktasında durur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



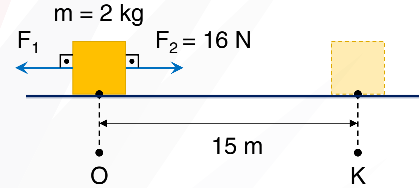
3. Bir cisim 300 W güç harcanarak 10 m yüksekliğe 5 s'de ancak çıkartılabiliyor.

Hareket boyunca cismin hız büyüklüğü sabit olduğuna göre, cismin kütlesi kaç kg'dır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 35



4. Sürtünmesiz zeminde 2 kg kütleli cisim $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisiyle 15 m ilerideki K noktasına götürülerek 150 J lük iş yapılmıştır.

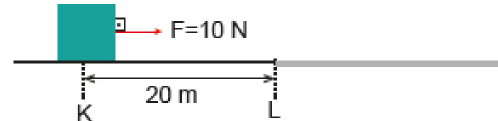


Buna göre $\vec{F}_1$ kuvveti kaç N'dur?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10



5. K noktasındaki cisme F = 10 N büyüklüğündeki kuvvet L noktasına kadar uygulanıyor. KL arası sürtünmesiz, L'den sonrası sürtünmelidir.



Cisim L noktasından sonra 8 m ilerleyebildiğine göre sürtünme kuvveti kaç N'dur?

A) 40 B) 25 C) 20 D) 10 E) 8

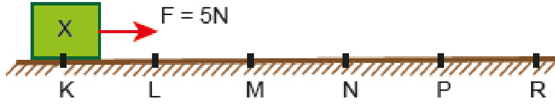


6. **Gücü 2000 watt olan bir elektrikli süpürge 5 dakika çalıştırılırsa kaç kJ lük enerji harcar?**

A) 600 B) 700 C) 800 D) 1000 E) 2000



7. Yatay ve eşit bölmeli şekildeki sürtünmeli yolun K noktasında durmakta olan X cismine 5 N büyüklüğündeki kuvvet N noktasına kadar uygulanıyor.

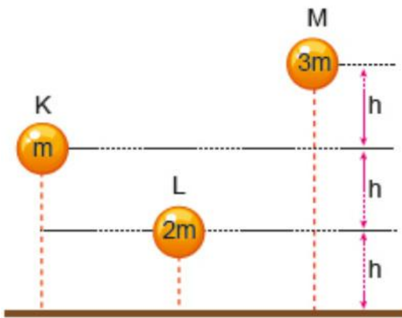


Buna göre noktalar arası sürtünme kuvveti sabit ve 3 N büyüklüğünde ise X cismi hangi noktada durur?

A) L B) M C) N D) P E) R



8. Kütleleri sırasıyla m, 2m, 3m olan K, L, M katı cisimleri sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda şekildeki yüksekliklerden serbest bırakılıyor.



Buna göre cisimlerin yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri arasındaki ilişki nedir?

A) $E_M > E_K = E_L$ B) $E_K > E_L = E_M$
C) $E_L > E_M > E_K$ D) $E_M = E_L > E_K$
E) $E_K > E_M > E_L$



9. **Aşağıda verilen;**

I. Hidroelektrik
II. Jeotermal
III. Biyokütle
IV. Doğal gaz

enerji kaynaklarından hangileri yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alır?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III, IV



10. **Barajlarda üretilen elektrik enerjisinin evimizdeki ütüyü çalıştırmasına kadar geçen süreç düşünüldüğünde;**

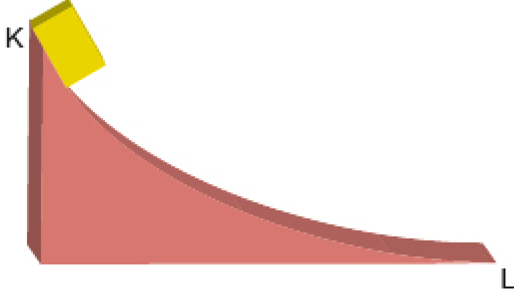
I. Kinetik enerji
II. Potansiyel enerji
III. Elektrik enerjisi
IV. Isı enerjisi

verilen enerji türleri sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) II - I - III - IV B) I - II - III - IV C) IV - III - II - I
D) II - IV - I - III E) III - I - II - IV



11. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmeli yolun K noktasından katı bir cisim serbest bırakılıyor.



Buna göre cisim L noktasına gelene kadar;

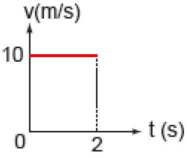
I. Mekanik enerji azalır.
II. Cismin sıcaklığı artar.
III. Kinetik enerji sürekli artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



12. Sürtünmeli yatay düzlemde 2 kg kütleli cisme yatay bir kuvvet uygulandığında cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre kuvvetin (0-2) saniye aralığında yaptığı iş 50 J olduğuna göre sürtünmeden dolayı kaybolan enerji kaç jouledür?

A) 100 B) 50 C) 25 D) 10 E) 5



13. Bir vinç 12 kilogram kütleli bir yükü bulunduğu yerden 10 metre yukarı 10 saniyede çıkarıyor.

Bu işin yapılması için vincin harcadığı enerji 2000 joule olduğuna göre vincin verimi % kaçtır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 90 B) 80 C) 60 D) 50 E) 40



2019 TYT

14. Eşit kütleli katılımcıların performanslarını sergiledikleri bir yarışmada; her birinin kütlesi 50 kilogram olan 10 adet çimento torbasını 10 metre yüksekliğe en kısa sürede çıkaran katılımcı yarışı kazanmaktadır.

Bu yarışmada, katılımcıların hangi fiziksel niceliği dikkate alınarak kazanan belirlenmektedir?

A) Torbalara aktardıkları toplam enerji

B) Yaptıkları iş

C) Kütleçekimsel potansiyel enerji

D) Ortaya çıkarabildikleri güç

E) Yaptıkları işin harcadıkları enerjiye oranı



2021 TYT

15. Aşağıdaki tabloda şehir gerilimi ile çalışan K, L ve M elektrikli ev aletlerinin güçleri ve günlük ortalama çalıştırılma süreleri verilmiştir.

Elektrikli ev aleti	Güç (watt)	Günlük ortalama çalıştırılma süresi (saat)
K	1500	0,2
L	80	7
M	100	6

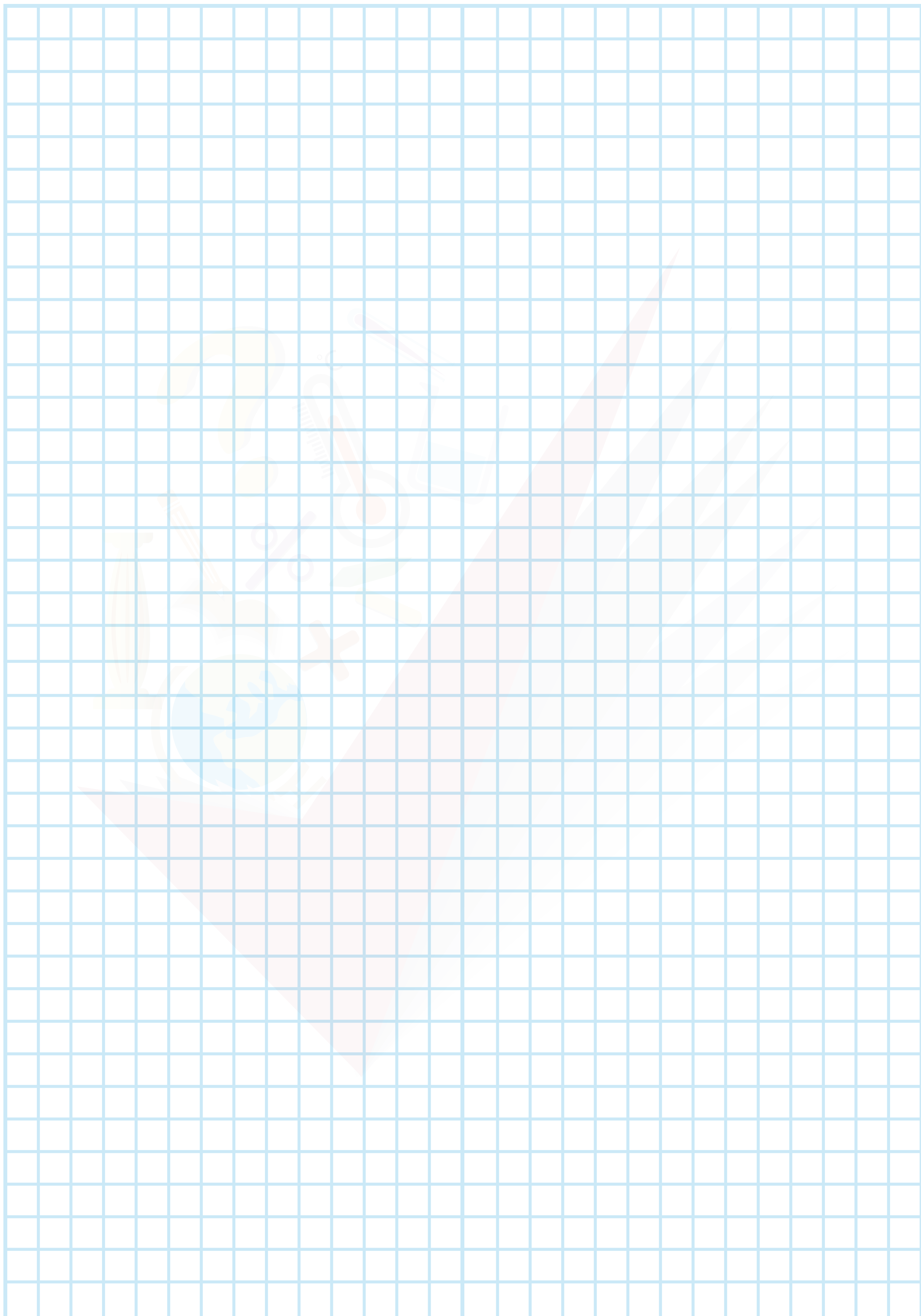
Bu ev aletleri, fişleri doğrudan şehir şebekesine bağlı olan prizlere takılarak kullanıldığında bir ayda harcadıkları ortalama elektrik enerjileri (E_K, E_L ve E_M) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $E_K > E_M > E_L$ B) $E_M > E_L > E_K$

C) $E_M > E_K > E_L$ D) $E_K > E_L > E_M$

E) $E_K = E_L = E_M$





AÇIK UÇLU SORULAR

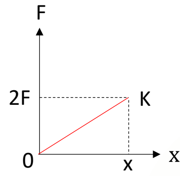
1. Hareket doğrultusuna dik kuvvetler iş yapmayacağından $\vec{F}_4$ kuvveti iş yapmaz. Yani $W_4 = 0$ olur.

$W_{net} = \vec{F}_{net} \cdot \Delta x$

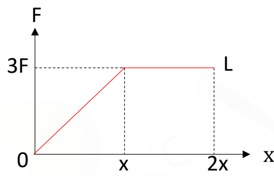
$W_{net} = (25 + 42 - 17) \cdot (26 + 19) \Rightarrow W_{net} = 50 \cdot 45$

$\Rightarrow W_{net} = 2250$ J

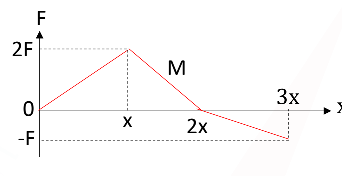
2. Kuvvet-yer değiştirme grafiğinde doğru ile yer değiştirme ekseni arasında kalan alanların cebirsel toplamı net kuvvetin yaptığı işi verir.



$W_K = 2W$



$W_L = 3W + 6W = 9W$



$W_M = 2W + 2W - W = 3W$ $\Rightarrow$ $W_L > W_M > W_K$

3. Buzdolabı ve bulaşık makinesinin toplam ağırlığı; G = m · g = 250 · 10 = 2500 N dur.

Buzdolabı ve bulaşık makinesinin yerden çıkarılacağı yükseklik; h = (2,4 · 5) + 1 = 12 + 1 = 13 m dir.

Vincin yaptığı iş; W = G · h = 2500 · 13 = 32500 J

Motorun gücü; $P = \frac{W}{t}$ = 32500/50 = 650 watt

P = 650/1000 = 0,65 kw bulunur.

4.

$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta x}{\Delta t} = F \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow P = F \cdot v_{ort}$ $\rightarrow$ Ortalama hız; $v_{ort} = \frac{v_{ilk} + v_{son}}{2}$

$P_K = F \cdot \left(\frac{0 + 2v}{2}\right) = F \cdot v = P$

$P_L = 2F \cdot \left(\frac{2v + 3v}{2}\right) = 2F \cdot \frac{5v}{2} = F \cdot 5v = 5P$

$P_M = 2F \cdot \left(\frac{v + 4v}{2}\right) = 2F \cdot \frac{5v}{2} = \frac{5}{2} F \cdot v = \frac{5}{2} P$

Buna göre $P_K < P_M < P_L$ ilişkisi vardır.

5.

v_A — A — C — B — 2 m/s — Yatay düzlem — 50 m — 40 m — 10 m

Arabalar C noktasında karşılaşmış olsun.

$x_B = v_B \cdot t = 2 \cdot 5 = 10$ m

$x_A = v_A \cdot t \Rightarrow 40 = v_A \cdot 5 \Rightarrow v_A = 8$ m/s

$E_{K.A} = \frac{1}{2} \cdot m_A \cdot v_A^2$

$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 8^2$

$m = \frac{E}{32}$

$E_{M.B} = \frac{1}{2} \cdot m_B \cdot v_B^2$

$E_{M.B} = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot 2^2$

$E_{M.B} = 6m$

$E_{M.B} = 6 \cdot \frac{E}{32} = \frac{3}{16} E$

6.

$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$24 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 2^2$

$m = 12$ kg

$E_P = m \cdot g \cdot h$

$E_P = 12 \cdot 10 \cdot 1,6$

$E_P = 192$ J

AÇIK UÇLU SORULAR

7. Yay B noktasına kadar sıkıştırıldığında $E_K = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ kadar potansiyel enerji kazanır.

Yay serbest bırakılıp A noktasına geldiğinde potansiyel enerjisi; $E_P = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \Rightarrow E_P = \frac{E}{4}$ olur.

Yay A noktasına geldiğinde kinetik enerjisi; $E_K = E - \frac{E}{4} \Rightarrow E_K = \frac{3}{4}E$ olur.

$\frac{E_P}{E_K} = \frac{\frac{E}{4}}{\frac{3E}{4}} \Rightarrow \frac{E_P}{E_A} = \frac{1}{3}$ olur.

8. **A düzeyine göre potansiyel enerjileri eşit olduğundan**

$E_{PK} = E_{PL} = E_{PP}$

$m_K g3h = m_L gh = m_P g2h$

$3m_K = m_L = 2m_P$

$m_L > m_P > m_K$ olur.

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$

6m 3m 2m

Cisimler yere ulaştıklarında sahip oldukları potansiyel enerjileri kinetik enerjiye dönüşecektir.

$E_K = E_{PK} = 2mg4h = 8mgh$

$E_L = E_{PL} = 6mg2h = 12mgh$

$E_P = E_{PP} = 3mg3h = 9mgh$

$E_L > E_P > E_K$ olur.

9. Kamyonet B noktasına kadar ilerlediğinde K yayını $x_K = 4$ m ve L yayını $x_L = 3$ m sıkıştırır. Kamyonetin yaptığı iş K ve L yaylarında depolanan potansiyel enerjilerin toplamına eşit olur.

$W = E_K + E_L$

$W = \frac{1}{2} \cdot k_K \cdot x_K^2 + \frac{1}{2} \cdot k_L \cdot x_L^2$

$W = \frac{1}{2} \cdot 800 \cdot 4^2 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 3^2$

$W = 6400 + 4500$

$W = 10900\,J$ bulunur.

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1. D	4. C	7. E	10. A	13. C
2. C	5. B	8. A	11. D	14. D
3. B	6. A	9. C	12. B	15. B

 **Konu Özeti** Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler

 **Açık Uçlu Sorular** Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular

 **Çoktan Seçmeli Sorular** Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri

 **Neler Öğreneceğiz?** Fasikülde hangi konuların öğrenildiği

 **Hatırlayalım** Konuyla ilgili önceki bilgiler

 **Araştırma** Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler



Faydalı Linkler Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri

 **Kritik Bilgi** Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi

 **Bir Örnek de Sen Ver** Konuyla ilgili sizden gelen örnekler

 **Biliyor musunuz?** Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler

 **Filozof Der ki** Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler

 **Felsefe Sözlüğü** Felsefe ile ilgili kavramlar

 **Haritada Bulalım** Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme

 **Dersi İzleyelim** Konuyla ilgili konu anlatım videoları

 **Dikkat!** Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler